

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-236556

(43)公開日 平成6年(1994)8月23日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G11B 7/085  
7/095  
20/18

識別記号

庁内整理番号

A 8524-5D  
A 2106-5D  
R 9074-5D

F I

技術表示箇所

31

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全12頁)

(21)出願番号 特願平5-24383

(22)出願日 平成5年(1993)2月12日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 塩 豊

鳥取県鳥取市北村10-3・リコーマイクロ

エレクトロニクス株式会社内

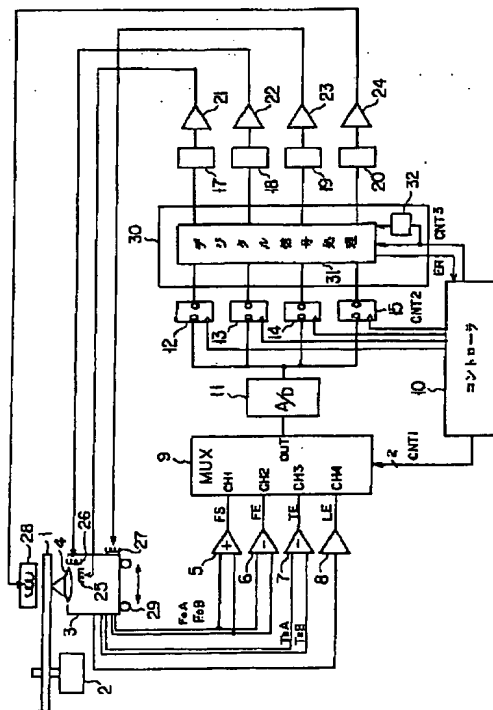
(74)代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54)【発明の名称】 光ディスク装置の信号処理装置

(57)【要約】

【目的】この発明は、限られた時間内に演算を有効に行うことを目的とする。

【構成】この発明は、基準同期信号に同期して前記光ビームの位置を示す信号をサンプリングするサンプリング手段9、11と、このサンプリング手段9、11の出力信号を用いて前記基準同期信号に同期して、フォーカス制御処理演算と、トラック制御処理演算と、キャリッジ制御処理演算と、エラー処理演算とを含むデジタル信号処理を逐次行うデジタル信号処理装置30とを備え、このデジタル信号処理装置30は前記基準同期信号に同期して計数を行う計数手段32を有していてこの計数手段32の計数値に応じて各デジタル信号処理の分岐を行うものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクに対物レンズを介して光ビームを照射して情報の記録及び／又は再生を行う光ディスク装置において、基準同期信号に同期して前記光ビームの位置を示す信号をサンプリングするサンプリング手段と、このサンプリング手段の出力信号を用いて前記基準同期信号に同期して、前記対物レンズをフォーカス方向に駆動して前記光ビームのフォーカスサーボを行うためのフォーカス制御処理演算と、前記対物レンズをトラック方向に駆動して前記光ビームのトラックサーボを行うためのトラック制御処理演算と、前記対物レンズを搭載したキャリッジをトラック方向に駆動してキャリッジサーボを行うためのキャリッジ制御処理演算と、前記光ビームが所望の位置にあるか否かを判断して所望の位置にない場合に所定の処理を行うエラー処理演算とを含むデジタル信号処理を逐次行うデジタル信号処理装置とを備え、このデジタル信号処理装置は前記基準同期信号に同期して計数を行う計数手段を有してこの計数手段の計数値に応じて各デジタル信号処理の分岐を行うことを特徴とする光ディスク装置の信号処理装置。

【請求項2】請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記計数手段の計数値に応じて前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とのいずれか一方を行うことを特徴とする光ディスク装置の信号処理装置。

【請求項3】請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、前記計数手段の計数値に応じて前記第2の制御処理演算と前記エラー処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記第2の制御処理演算と前記エラー処理演算とのいずれか一方を行うことを特徴とする光ディスク装置の信号処理装置。

【請求項4】請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、前記計数手段の計数値に応じて前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算とのいずれか一方を行うことを特徴とする光ディスク装置の信号処理装置。

【請求項5】請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第

1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、前記計数手段の計数値に応じて前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とのいずれか一方を行うことを特徴とする光ディスク装置の信号処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 10 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光ディスク装置においてフォーカス制御処理演算や、トラック制御処理演算、キャリッジ制御処理演算、エラー処理演算を含むデジタル信号処理を逐次行う信号処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図6は従来の光ディスク装置の一部を示す。光ディスク1は、スピンドルモータ2に取り付けられ、スピンドルモータ2により回転駆動される。この光ディスク1は光ピックアップ3から対物レンズ4を介してレーザ光が照射されて情報の記録及び／又は再生が行われる。光ピックアップ3は光ディスク1からの反射光を対物レンズ4を含む光学系を介して光検出器により受光して光ディスク1上のレーザ光スポットのフォーカス方向の位置を示す信号FOA、FOB、光ディスク1上のレーザ光スポットのトラック方向(トラックと交差する方向)の位置を示す信号TRA、TRBを出力し、さらに、対物レンズ4のトラック方向の位置を検出器で検出して対物レンズ4のトラック方向の位置を示す信号を出力する。

【0003】光ピックアップ3からの光ディスク1上のレーザ光スポットのフォーカス方向の位置を示す信号FOA、FOBは加算用アンプ5及び減算用アンプ6で加算及び減算が行われてフォーカス信号FS及びフォーカス差信号FEとしてマルチプレクサ9に出力され、光ピックアップ3からの光ディスク1上のレーザ光スポットのトラック方向の位置を示す信号TRA、TRBは減算用アンプ7により減算されてトラック差信号TEとしてマルチプレクサ9に出力される。さらに、光ピックアップ3からの対物レンズ4のトラック方向の位置を示す信号は検出アンプ8を介してレンズ位置信号LEとしてマルチプレクサ9に出力される。

【0004】マルチプレクサ9はコントローラ10から入力される制御信号CNT1に従って各チャンネルCH1～CH4に入力される加算用アンプ5からのフォーカス信号FS、減算用アンプ6からのフォーカス差信号FE、減算用アンプ7からのトラック差信号TE及び検出アンプ8からのレンズ位置信号LEのうちのいずれか1つを選択して出力端子OUTより出力する。

【0005】マルチプレクサ9の出力信号は、アナログ／デジタル変換器(A/D)11によりデジタルデータに変換され、コントローラ10からレジスタ12～15

へ制御信号(トリガ信号)CNT2が出力されたタイミングでレジスタ12~15に格納される。このレジスタ12~15に格納されたデジタルデータはデジタル信号の処理が可能なプロセッサ16に入力され、このプロセッサ16としてはデジタル・シグナル・プロセッサ(Digital Signal Processor: DSP)が用いられる。

【0006】DSP16はコントローラ10から制御信号CNT3が入力されることにより特定の周期毎にレジスタ12~15からのデジタルデータの演算等の信号処理を行い、その結果をPWM変調器17~20やコントローラ10に出力する。PWM変調器17~20はDSP16からの入力信号をPWM(Pulse Width Modulation)駆動に適した信号に変換してドライバ21~24に出力し、各ドライバ21~24はフォーカスアクチュエータ25、トラックアクチュエータ26、シークモータ27及び磁気ヘッド28に電流を供給する。そして、対物レンズ4がフォーカスアクチュエータ25によりフォーカス方向に移動されてフォーカスサーボが行われ、かつ、対物レンズ4がトラックアクチュエータ26によりトラック方向に駆動されてトラックサーボが行われる。また、光ピックアップ3を搭載したキャリッジ29がシークモータ27によりトラック方向へ駆動されてレーザ光スポットが光ディスク1上の目標トラックにシークされ、磁気ヘッド28が記録時に光ディスク4に磁界を印加する。

【0007】図7はマルチプレクサ9及びアナログ／デジタル変換器11が各データを処理する様子を示す。マルチプレクサ9は図7(a)に示すようにコントローラ10からの制御信号CNT1に従って複数のチャンネルCH1~CH4のいずれかを選択する。マルチプレクサ9は各制御信号CNT1により選択したチャンネルに入力される入力信号を出力端子OUTよりアナログ／デジタル変換器11へ出力する。アナログ／デジタル変換器11はマルチプレクサ9からの入力信号を図7(b)に示すようにデジタルデータに変換してレジスタ12~15に出力し、レジスタ12~15は図7(c)に示すようにコントローラ10からのトリガ信号CNT2により予め決められた周期Tの間隔でマルチプレクサ9からのデジタルデータData1~Data4を格納する。ここに、図7(b)においてAD1~AD4はアナログ／デジタル変換器11がマルチプレクサ9の各チャンネルCH1~CH4からの入力信号をアナログ／デジタル変換したデジタルデータを示す。従って、各レジスタ12~15内のデジタルデータData1~Data4はマルチプレクサ9の各チャンネルの入力信号FS、FE、TE、LEをそれぞれ基準同期信号に同期してサンプリングしてレジスタ12~15に格納したものとなる。

【0008】図8はDSP16内での各データの処理の様子を示す。DSP16は、コントローラ10から制御信号CNT3が入力されることにより初めにレジスタ13、14からの入力信号FE、TEを、レーザ光強度や光デ

ィスク1の反射率の変化に対しても一定のゲインを持った信号とするために、光ディスク1の全反射光を示す信号で正規化する。このことは一般に自動利得制御(AGC (Auto Gain Control))と呼んでいる。ここでは、信号FE、TEをレジスタ12からの入力信号FSで割算する( $FE/FS$ 、 $TE/FS$ の割算を行う)ことによって信号FE、TEを正規化する。

【0009】次に、DSP16は、その正規化した信号FEによりフォーカス制御(フォーカスサーボ)の処理演算( $FoSV$ )を行う。DSP16は、この処理演算では予めデジタルフィルタを構成しておき、周期T毎にデジタルフィルタの演算を逐次行う。なお、このデジタルフィルタは、高周波数帯域の位相補償を行うデジタルフィルタと、低周波数帯域のゲイン補償を行うデジタルフィルタとで構成されており、DSP16は、これらのデジタルフィルタの演算によってフォーカスサーボ系の高周波数帯域の位相補償と低周波数帯域のゲイン補償を行う。また、DSP16は、このフォーカス制御の処理演算ではフォーカスサーボ系に適切なゲインを与えることも行っている。DSP16は、そのフォーカス制御の処理演算の結果をフォーカスサーボ系のPWM変調器17に出力し、このPWM変調器17の出力信号によりドライバ21を介してフォーカスアクチュエータ25が駆動されてフォーカスサーボが行われる。

【0010】次に、DSP16は、フォーカスサーボの場合と同様に、上記正規化した信号TEを用いてデジタル演算を行うことによってトラック制御処理演算( $TrSV$ )を行い、その演算結果によりPWM変調器18の出力信号によりドライバ22を介してトラックアクチュエータ26を駆動してトラックサーボを行う。

【0011】次に、DSP16は、対物レンズ4のトラック方向の位置を検出してキャリッジ29のトラック方向位置制御を行うキャリッジサーボの処理演算( $CASV$ )を行う。キャリッジサーボはトラックサーボより大きな位置制御(荒い位置制御)である。DSP16は、キャリッジサーボの処理演算では、レジスタ15からの入力信号LEを用いてデジタル演算を行い、その演算結果によりPWM変調器19の出力信号によりドライバ23を介してシークモータ27を駆動してキャリッジサーボを行う。

【0012】このようにフォーカスサーボ、トラックサーボ、キャリッジサーボが行われることによってレーザ光が光ディスク1上の目標とする位置に位置決めされる。しかし、大きな外乱が光ディスク装置に加わったり、何らかの異常が生じたりして各サーボが外れてしまうことも考えられる。そこで、DSP16は、エラー処理演算( $ERR$ )にて信号FEや信号TEがしきい値を越えたかどうかを監視することで光ビームが所望の位置にあるか否かを判断し、信号FEや信号TEがしきい値を越えた時間が予め決めておいた時間を越えた場合には

サーボエラーと見なして上位のコントローラ10にサーボエラーの信号(ER)を報告したり、サーボ制御を停止したりする。

【0013】なお、図8には示していないが、DSP16は磁気ヘッド28の駆動制御やその他の処理も行う。以上のようにレーザ光が適当なフォーカス方向の位置、トラック方向の位置に制御され、光ディスク1の所望の位置にレーザ光が照射されることによって情報の記録再生が行われる。

【0014】また、特開平2-249139号公報には、サーボの処理演算で予めデジタルフィルタを構成してこのデジタルフィルタを高周波数帯域の位相補償を行うデジタルフィルタと、低周波数帯域のゲイン補償を行うデジタルフィルタとで構成し、これらのデジタルフィルタの演算によってサーボ系の高周波帯域の位相補償と低周波帯域のゲイン補償を行うことが記載されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記光ディスク装置では、DSP16は、時間T(例えば $T=10\mu\text{sec}$ とする)の間に256サイクル(1サイクルは $39\text{ns}$ )の演算が可能であり、AGCの演算に50サイクル、フォーカス制御の処理演算(FoSV)に50サイクル、トラック制御の処理演算(TrSV)に50サイクル、キャリッジサーボの処理演算(CASV)に50サイクル、エラー処理演算(ERR)に50サイクル必要であるとする、これらの処理演算に合計250サイクルかかることになる。しかし、DSP16の演算は、これらの処理演算に、磁気ヘッド28の駆動や他の処理のための演算が加わり、また、各サーボの処理演算を充実させようとする場合にはDSP16は演算が増えて全ての演算の量が時間Tの間に処理できる量を越えてしまうことになる。この場合、DSP16は、全ての演算を2Tの時間毎に行う( $2\times 256$ サイクルの演算が可能となる)ことができるが、これは高速なサンプリング周期が必要なサーボ演算(特にフォーカスサーボ、トラックサーボの高周波帯域の演算)では、十分な帯域が得られないことになり、制御誤差が大きくなってサーボ制御の制約が生じてしまう。

【0016】本発明は、上記欠点を改善し、限られた時間内に演算を有効に行うことができる光ディスク装置の信号処理装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、光ディスクに対物レンズを介して光ビームを照射して情報の記録及び／又は再生を行う光ディスク装置において、基準同期信号に同期して前記光ビームの位置を示す信号をサンプリングするサンプリング手段と、このサンプリング手段の出力信号を用いて前記基準同期信号に同期して、前記対物レンズをフォーカス方向に駆動して前記光ビームのフォーカスサ-

ボを行うためのフォーカス制御処理演算と、前記対物レンズをトラック方向に駆動して前記光ビームのトラックサーボを行うためのトラック制御処理演算と、前記対物レンズを搭載したキャリッジをトラック方向に駆動してキャリッジサーボを行うためのキャリッジ制御処理演算と、前記光ビームが所望の位置にあるか否かを判断して所望の位置にない場合に所定の処理を行うエラー処理演算とを含むデジタル信号処理を逐次行うデジタル信号処理装置とを備え、このデジタル信号処理装置は前記基準同期信号に同期して計数を行う計数手段を有してこの計数手段の計数値に応じて各デジタル信号処理の分岐を行うものである。

【0018】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記計数手段の計数値に応じて前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とのいずれか一方を行うものである。

【0019】請求項3記載の発明は、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、前記計数手段の計数値に応じて前記第2の制御処理演算と前記エラー処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記第2の制御処理演算と前記エラー処理演算とのいずれか一方を行うものである。

【0020】請求項4記載の発明は、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、前記計数手段の計数値に応じて前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算とのいずれか一方を行うものである。

【0021】請求項5記載の発明は、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、前記計数手段の計数値に応じて前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とのいずれか一方を行うものである。

【0022】

【作用】請求項1記載の発明では、光ビームの位置を示

7

す信号がサンプリング手段により基準同期信号に同期してサンプリングされる。デジタル信号処理装置はサンプリング手段の出力信号を用いて前記基準同期信号に同期してフォーカス制御処理演算と、トラック制御処理演算と、キャリッジ制御処理演算と、エラー処理演算とを含むデジタル信号処理を逐次行う。計数手段は前記基準同期信号に同期して計数を行い、デジタル信号処理装置は計数手段の計数値に応じて各デジタル信号処理の分岐を行う。

【0023】請求項2記載の発明では、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、デジタル信号処理装置は、計数手段の計数値に応じてキャリッジ制御処理演算とエラー処理演算とを分岐し、計数手段の計数値が所定の計数値の時にはキャリッジ制御処理演算とエラー処理演算とのいずれか一方を行う。

【0024】請求項3記載の発明では、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、デジタル信号処理装置は、フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、計数手段の計数値に応じて第2の制御処理演算とエラー処理演算とを分岐し、計数手段の計数値が所定の計数値の時には第2の制御処理演算とエラー処理演算とのいずれか一方を行う。

【0025】請求項4記載の発明では、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、デジタル信号処理装置は、フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、計数手段の計数値に応じて第2の制御処理演算とキャリッジ制御処理演算とを分岐し、計数手段の計数値が所定の計数値の時には第2の制御処理演算とキャリッジ制御処理演算とのいずれか一方を行う。

【0026】請求項5記載の発明では、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、デジタル信号処理装置は、フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、計数手段の計数値に応じて第2の制御処理演算とキャリッジ制御処理演算とエラー処理演算とを分岐し、計数手段の計数値が所定の計数値の時には第2の制御処理演算とキャリッジ制御処理演算とエラー処理演算とのいずれか一方を行う。

【0027】

【実施例】図1は本発明の第1実施例を示し、図6と同一部分には同一符号が付してあって同様な動作を行う。この第1実施例は、図6の光ディスク装置において、前記DSP16の代りにDSP30を用いるようにしたものである。DSP30はデジタル信号処理機能31の他にカウンタ32が設けられている。

8

【0028】DSP30はコントローラ10から入力されるサンプリング周期を示すタイミング信号CNT3に応じてカウンタ32を逐次カウントさせる。ここでは、DSP30はコントローラ10からタイミング信号CNT3が入力される毎にカウンタ32にそのカウント値NをN+1にアップカウントさせる。カウンタ32はDSP30の信号処理機能によって簡単に設けることができる。

【0029】図2はDSP30の演算処理フローを示す。DSP30は、コントローラ10からタイミング信号CNT3が入力されることにより最初に、カウンタ32にそのカウント値NをN+1にアップカウントさせ、次いで前述と同様に信号FE、TEを正規化するというAGCを行い、その結果を用いて前述と同様なフォーカス制御の処理演算(FoSV)、トラック制御処理演算(TrSV)を行う。

【0030】次に、DSP30は、カウンタ32のカウント値Nが偶数であるか奇数であるかを判断する。これはカウンタ32のカウント値Nの最下位ビットが0であるか1であるかを判断することによって行う。DSP30は、カウンタ32のカウント値Nが偶数である場合には前述と同様なキャリッジサーボの処理演算(CASV)を行い、カウンタ32のカウント値Nが奇数である場合にはエラー処理演算(ERR)を行う。更に、DSP30は、図2には図示していないが、磁気ヘッド28の駆動制御などの処理演算を行う。

【0031】このように、DSP30は、キャリッジサーボの処理演算とエラー処理演算とを分岐するので、キャリッジサーボの処理演算とエラー処理演算とを2Tの時間毎に交互に行うことになる。ここに、キャリッジサーボの処理演算は、フォーカス制御の処理演算やトラック制御処理演算に比べ、扱う周波数帯域が低いので、周期T毎に演算する必要はない。予め2Tの時間毎に演算することを前提としてキャリッジサーボのデジタルフィルタを設計することによって、安定したキャリッジサーボが可能となる。また、エラー処理演算は、信号FEや信号TEがしきい値を越えた時間が予め決めておいた時間を越えたかどうかを判断するので、2Tの時間毎に行うと時間分解能が粗くなるが、その動作自体に問題はない。

【0032】このようにDSP30がキャリッジサーボの処理演算とエラー処理演算とを分岐することによって、DSP30の演算はAGCが50サイクル、FoSVが50サイクル、TrSVが50サイクル、CASVが50サイクル又はERRが50サイクルの合計200サイクル(カウンタ32の処理時間は数サイクルであるため無視した)となり、DSP30の演算に余裕が出てくる。そこで、DSP30はその余裕の時間に磁気ヘッド28の駆動制御を行ったり、フォーカスサーボやトラックサーボの処理演算等を更に充実したものとしたりすることができる。

【0033】第1実施例では、キャリッジサーボの処理演算とエラー処理演算とを2Tの時間毎に交互に行う例であるが、特にキャリッジサーボの処理演算とエラー処理演算とを2Tの時間毎に交互に行う必要はない。例えば、キャリッジサーボの処理演算は、2Tの時間毎に行うより3T毎、4T毎、・・・に行う方がキャリッジサーボ系の状況によっては安定にキャリッジサーボを行える場合もあり、状況によって適宜にキャリッジサーボの処理演算を何時行うかを決めるとよい。例えば、DSP30は、キャリッジサーボの処理演算をカウンタ32のカウンタ値Nが8の倍数である時に行い、エラー処理演算をカウンタ32のカウンタ値Nが奇数である時に行うということも可能である。このように、DSP30がカウンタ32を用いてキャリッジサーボの処理演算とエラー処理演算とを分岐することによって、限られた時間内に処理演算を無駄無く有効に行うことが可能となる。

【0034】図3は本発明の第2実施例におけるDSPのフォーカスサーボ系の処理演算フローを示す。この第2実施例では、上記第1実施例において、DSP30は図3に示すようにコントローラ10からタイミング信号CNT3が入力されることにより、カウンタ32にそのカウンタ値NをN+1にアップカウントさせ、次いで前述と同様にAGCを行い、その結果を用いて高周波帯域のフォーカス制御処理演算(FoSV)を行う。この高周波帯域のフォーカス制御処理演算は高周波数帯域の位相補償を行うデジタルフィルタの演算を行う。

【0035】次に、DSP30はカウンタ32のカウンタ値Nが偶数であるか奇数であるかを判断し、カウンタ32のカウンタ値Nが偶数である場合には低周波帯域のフォーカス制御処理演算を行う。この低周波帯域のフォーカス制御処理演算は低周波帯域のゲイン補償を行うデジタルフィルタの演算を行う。DSP30は高周波帯域のフォーカス制御処理演算の結果と、低周波帯域のフォーカス制御処理演算の結果(1つか2つ前のタイミングで演算されているはず)を加算してフォーカス制御処理演算の結果として出力し、PWM変調器17及びドライバ21を介してフォーカスアクチュエータ25を駆動してフォーカスサーボを行う。また、DSP30はカウンタ32のカウンタ値Nが奇数である場合にはフォーカスサーボ系のエラー処理演算を行う。

【0036】このようにDSP30は低周波帯域のフォーカス制御処理演算とエラー処理演算とを分岐し、低周波帯域のフォーカス制御処理演算とエラー処理演算とを2Tの時間毎に交互に行う。低周波帯域のフォーカス制御処理演算はキャリッジサーボの処理演算と同様に扱う周波数帯域が低いために周期T毎に行う必要がなく、エラー処理演算は前述した通りである。

【0037】また、DSP30は、上述したフォーカスサーボ系の処理演算と同様にトラックサーボ系の処理演算を行う。なお、このようなフォーカスサーボ系の処理

演算とトラックサーボ系の処理演算とは第1実施例のようにシリアルに処理するようにしてもよい。DSP30は、このように演算処理を分岐することによって、演算に余裕があり、その余裕時間内にキャリッジサーボの処理演算や磁気ヘッド28の駆動制御、他の処理演算を行い、また、フォーカス制御処理演算やトラックサーボ系の処理演算を更に充実したものとすることが可能となる。また、分岐する各演算処理は第1実施例で述べたようにカウンタ32の値により交互に毎回行う必要はない。

【0038】図4は本発明の第3実施例におけるDSPのトラックサーボ系の処理演算フローの一部を示す。この第3実施例では、上記第2実施例において、DSP30は図4に示すようにコントローラ10からタイミング信号CNT3が入力されることにより、カウンタ32にそのカウンタ値NをN+1にアップカウントさせ、次いで前述と同様にAGCを行い、その結果を用いて高周波帯域のトラック制御処理演算(TrSV)を行う。

【0039】次に、DSP30はカウンタ32のカウンタ値Nが偶数であるか奇数であるかを判断し、カウンタ32のカウンタ値Nが偶数である場合には低周波帯域のトラック制御処理演算(TrSV)を行う。DSP30は高周波帯域のトラック制御処理演算の結果と、低周波帯域のトラック制御処理演算の結果を加算してトラック制御処理演算の結果として出力し、PWM変調器18及びドライバ22を介してトラックアクチュエータ26を駆動してトラックサーボを行う。また、DSP30はカウンタ32のカウンタ値Nが奇数である場合にはキャリッジサーボの処理演算(CASV)を行い、次いでトラックサーボ系のエラー処理演算(ERR)を行う。その後、DSP30はフォーカス制御処理演算やフォーカスサーボ系のエラー処理演算、他の処理演算を行う。この場合、DSP30は低周波帯域のトラック制御処理演算とキャリッジサーボの処理演算とを2Tの時間毎に交互に行うことになる。

【0040】DSP30は、このように演算処理を分岐することによって、演算に余裕があり、その余裕時間内に磁気ヘッド28の駆動制御、他の処理演算を行うことができ、かつ、フォーカス制御処理演算やトラックサーボ系の処理演算を更に充実したものとすることが可能となる。また、分岐する各演算処理は第1実施例で述べたようにカウンタ32の値により交互に毎回行う必要はなく、サーボの条件によって適宜に行えばよい。

【0041】図5は本発明の第4実施例におけるDSPの処理演算フローの一部を示す。この第4実施例では、上記第3実施例において、DSP30は図5に示すようにコントローラ10からタイミング信号CNT3が入力されることにより、カウンタ32にそのカウンタ値NをN+1にアップカウントさせ、次いで前述と同様にAGCを行い、その結果を用いて高周波帯域のトラック制御処理

演算(TrSV)を行う。

【0042】次に、DSP30はカウンタ32のカウント値Nを3で割ってその余りが0、1、2のいずれであるかを判断し、余りが0である場合にはキャリッジサーボの処理演算(CASV)を行う。また、DSP30は余りが1である場合には低周波帯域のトラック制御処理演算(TrSV)を行い、余りが2である場合にはトラックサーボ系のエラー処理演算(ERR)を行う。そして、DSP30は高周波帯域のトラック制御処理演算の結果と、低周波帯域のトラック制御処理演算の結果を加算してトラック制御処理演算の結果として出力し、PWM変調器18及びドライバ22を介してトラックアクチュエータ26を駆動してトラックサーボを行う。その後、DSP30はフォーカス制御処理演算やフォーカスサーボ系のエラー処理演算、他の処理演算を行う。この場合、DSP30はキャリッジサーボの処理演算、低周波帯域のトラック制御処理演算、トラックサーボ系のエラー処理演算を同時に行うことができなくなり、演算に余裕が出てくる。また、DSP30はカウンタ32のカウント値Nを3で割ってその余りが0、1、2のいずれであるかを判断する処理がやりにくい場合には、カウンタ32のカウント値Nの下位2ビット判断して4Tの時間毎にキャリッジサーボの処理演算、低周波帯域のトラック制御処理演算、トラックサーボ系のエラー処理演算を分岐して行うようにしてもよい。また、分岐する各演算処理は第1実施例で述べたようにカウンタ32の値により交互に毎回行う必要はなく、サーボの条件によって適宜に行えばよい。

#### 【0043】

【発明の効果】以上のように請求項1記載の発明によれば、光ディスクに対物レンズを介して光ビームを照射して情報の記録及び／又は再生を行う光ディスク装置において、基準同期信号に同期して前記光ビームの位置を示す信号をサンプリングするサンプリング手段と、このサンプリング手段の出力信号を用いて前記基準同期信号に同期して、前記対物レンズをフォーカス方向に駆動して前記光ビームのフォーカスサーボを行うためのフォーカス制御処理演算と、前記対物レンズをトラック方向に駆動して前記光ビームのトラックサーボを行うためのトラック制御処理演算と、前記対物レンズを搭載したキャリッジをトラック方向に駆動してキャリッジサーボを行うためのキャリッジ制御処理演算と、前記光ビームが所望の位置にあるか否かを判断して所望の位置にない場合に所定の処理を行うエラー処理演算とを含むデジタル信号処理を逐次行うデジタル信号処理装置とを備え、このデジタル信号処理装置は前記基準同期信号に同期して計数を行う計数手段を有してこの計数手段の計数値に応じて各デジタル信号処理の分岐を行うので、限られた時間内の演算に余裕が出て他の演算を行ったり各サーボの演算を更に充実したものとしたりすることができ、限られ

た時間内に演算を無駄なく有効に行うことができる。

【0044】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記計数手段の計数値に応じて前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とのいずれか一方を行うので、限られた時間内の演算に余裕が出て他の演算を行ったり各サーボの演算を更に充実したものとしたりすることができ、限られた時間内に演算を無駄なく有効に行うことができる。

【0045】請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、前記計数手段の計数値に応じて前記第2の制御処理演算と前記エラー処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記第2の制御処理演算と前記エラー処理演算とのいずれか一方を行うので、限られた時間内の演算に余裕が出て他の演算を行ったり各サーボの演算を更に充実したものとしたりすることができ、限られた時間内に演算を無駄なく有効に行うことができる。

【0046】請求項4記載の発明によれば、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、前記計数手段の計数値に応じて前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算とのいずれか一方を行うので、限られた時間内の演算に余裕が出て他の演算を行ったり各サーボの演算を更に充実したものとしたりすることができ、限られた時間内に演算を無駄なく有効に行うことができる。

【0047】請求項5記載の発明によれば、請求項1記載の光ディスク装置の信号処理装置において、前記デジタル信号処理装置は、前記フォーカス制御処理演算を、高周波帯域の位相補償を行う第1の制御処理演算と、低周波帯域のゲイン補償を行う第2の制御処理演算とに分け、前記計数手段の計数値に応じて前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とを分岐し、前記計数手段の計数値が所定の計数値の時には前記第2の制御処理演算と前記キャリッジ制御処理演算と前記エラー処理演算とのいずれか一方を行うので、限られた時間内の演算に余裕が出て他の演算を行ったり各サーボの演算を更に充実したものとしたりすることができ、限られた時間内に演算を無駄なく有効に行うことが



13

できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すブロック図である。

【図2】同実施例におけるDSPの処理演算フローを示すフローチャートである。

【図3】本発明の第2実施例におけるDSPの処理演算フローの一部を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第3実施例におけるDSPの処理演算フローの一部を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第4実施例におけるDSPの処理演算フローの一部を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第5実施例におけるDSPの処理演算

14

フローの一部を示すフローチャートである。

【図6】従来の光ディスク装置の一部を示すブロック図である。

【図7】同光ディスク装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】同光ディスク装置におけるDSPの処理演算フローを示すフローチャートである。

【符号の説明】

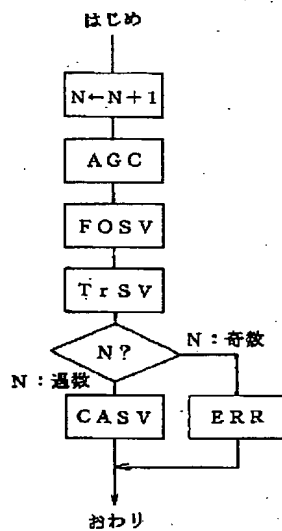
9 マルチプレクサ

11 アナログ／デジタル変換器

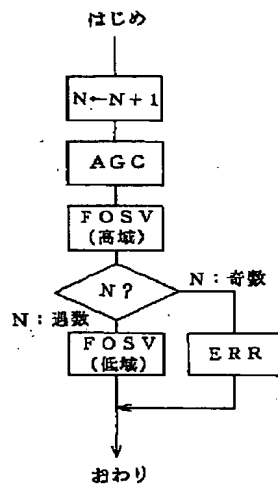
30 DSP

32 カウンタ

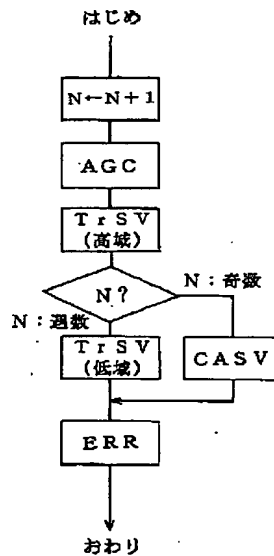
【図2】



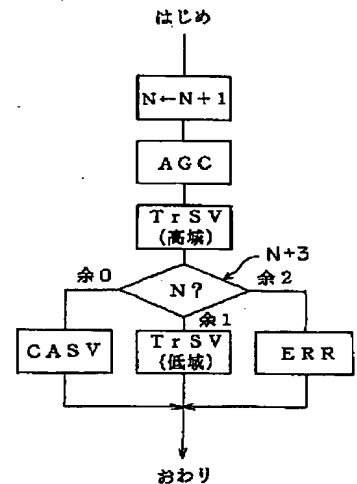
【図3】



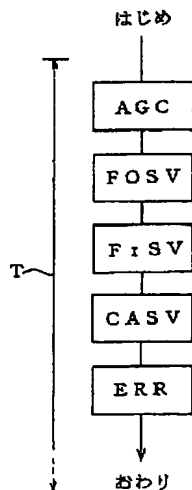
【図4】



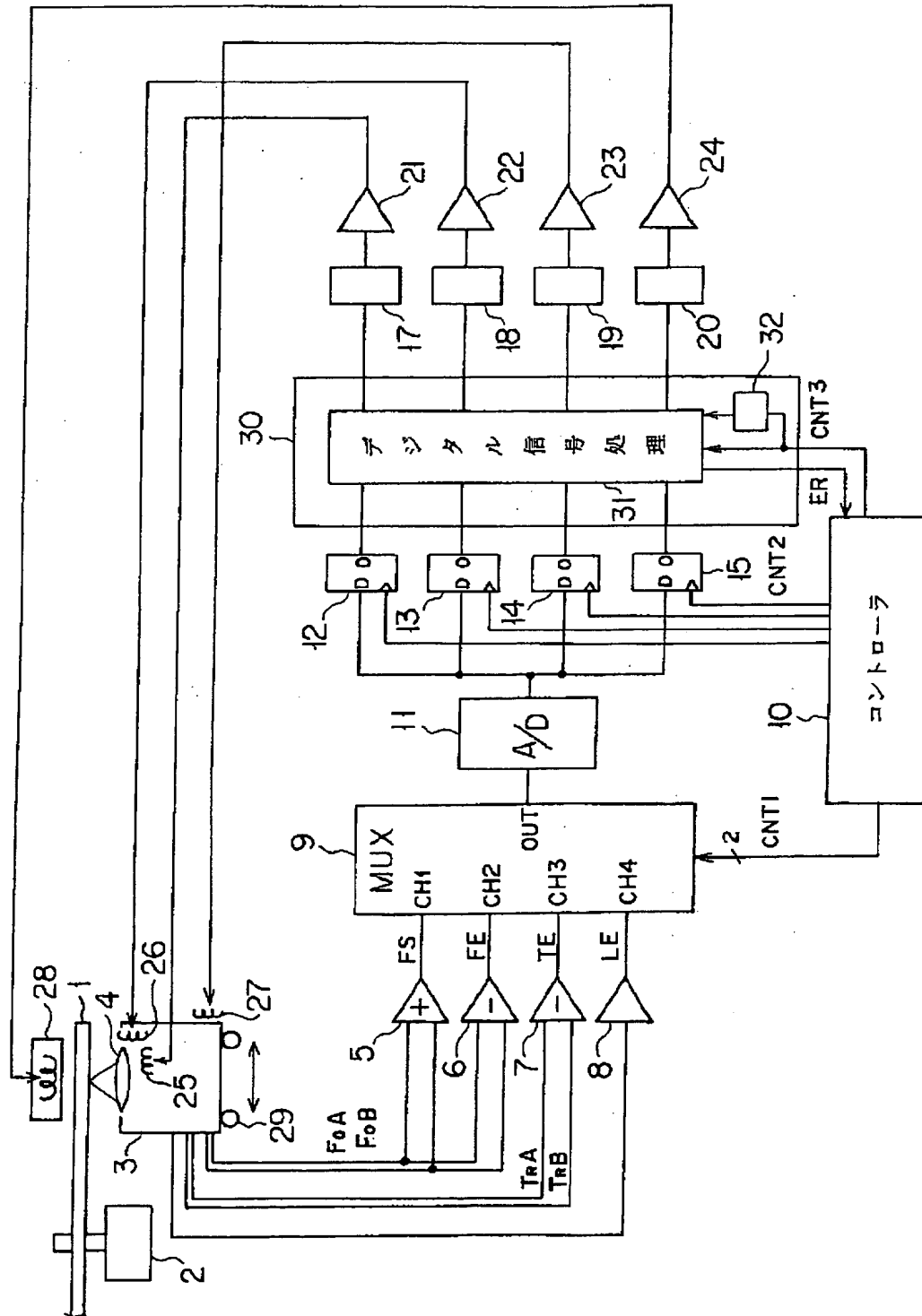
【図5】



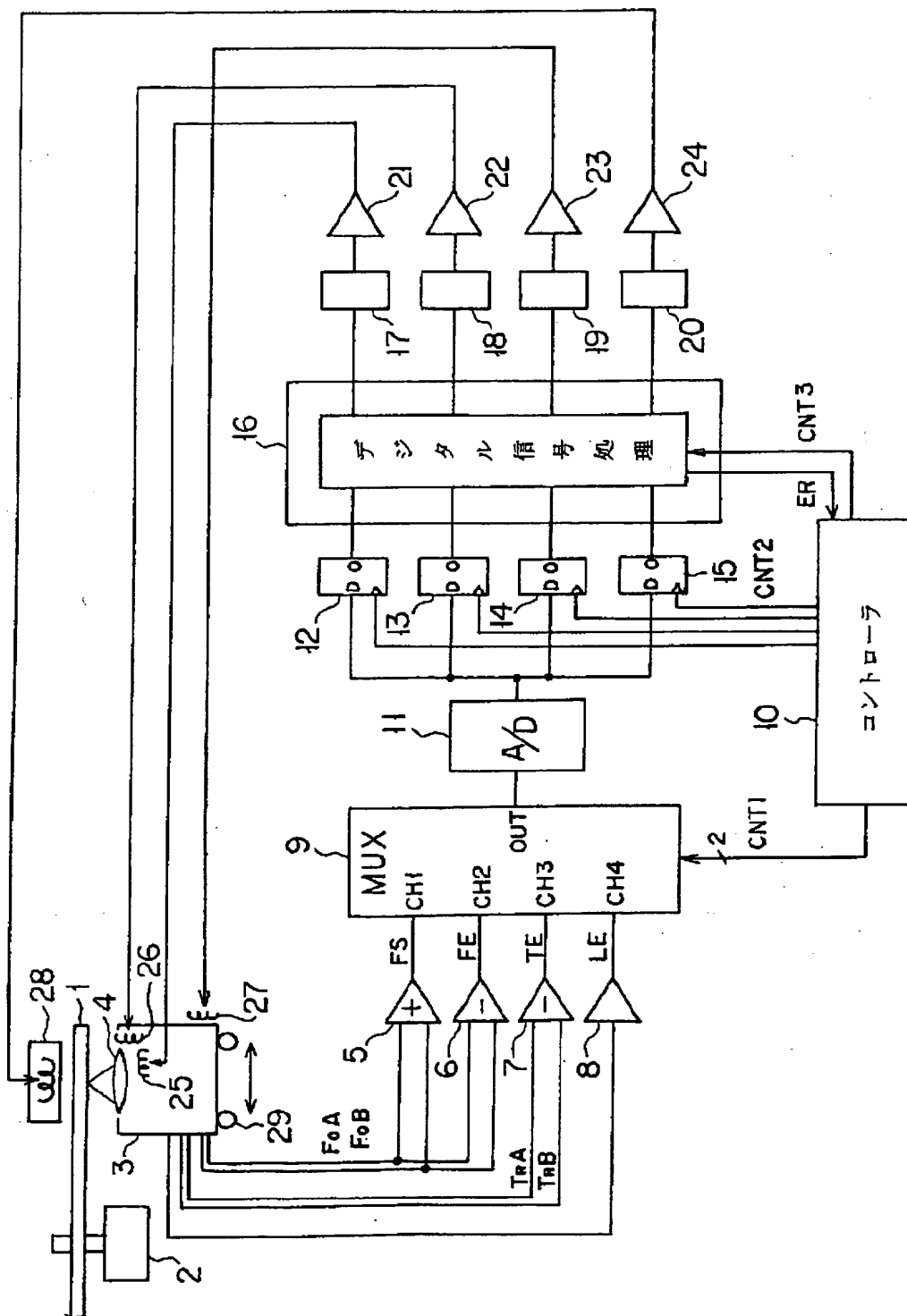
【図8】



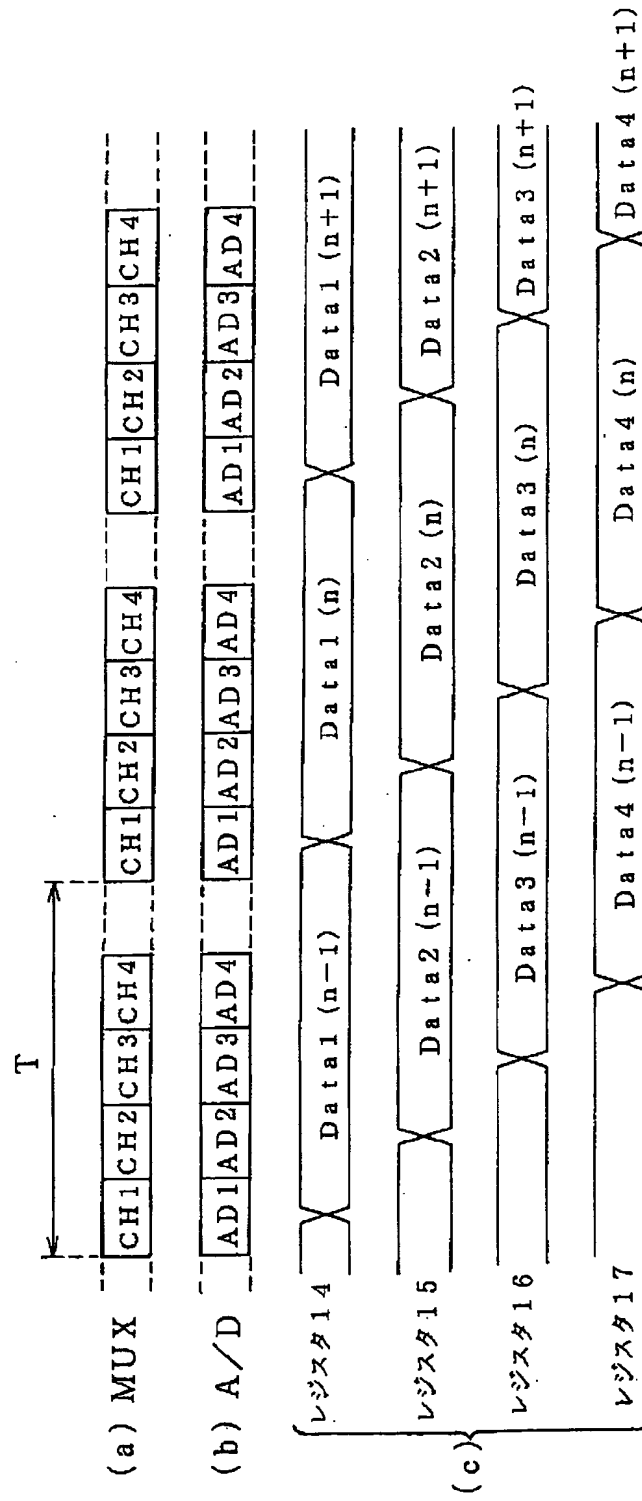
【図1】



【図6】



【図7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成6年1月21日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すブロック図である。

【図2】同実施例におけるDSPの処理演算フローを示すフローチャートである。

【図3】本発明の第2実施例におけるDSPの処理演算フローの一部を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第3実施例におけるDSPの処理演算フローの一部を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第4実施例におけるDSPの処理演算フローの一部を示すフローチャートである。

【図6】従来の光ディスク装置の一部を示すブロック図である。

【図7】同光ディスク装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】同光ディスク装置におけるDSPの処理演算フローを示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

9	マルチプレクサ
11	アナログ／デジタル変換器
30	DSP
32	カウンタ